

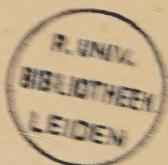
Stand und Möglichkeiten
der Wassernutzung
in Afghanistan
(Auszug)

Inauguraldissertation
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

zur
Erlangung des Doktorgrades
vorgelegt von
Heinrich Schuckmann
aus Frankfurt/M.

Fotodruck: Rodenbusch, Bamberg, 1961

Als Dissertation genehmigt
von der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Erlangen



Tag der mündlichen Prüfung: 22. 2. 1961
Dekan: Universitätsprofessor Dr. G. Hesse
Berichterstatter: Universitätsprofessor Dr. O. Berninger
Berichterstatter: Universitätsprofessor Dr. J. Blüthgen

Inhaltsübersicht der vollständigen Dissertation

	Seite
Vorwort	2
A. <u>Einführung</u>	
Aufgabenstellung, Begrenzung der zu behandelnden Probleme und örtlichen Bereiche, Klarstellung von Begriffen	4
B. <u>Afghanistan</u> (Übersicht)	9
C. <u>Voraussetzungen für Wassernutzung</u> , gegeben durch	
1.) Bodenaufbau und Bodenformen	10
2.) Klima	15
D. <u>Hydrographie</u> (Übersicht)	21
1.) Süd-Ost-Gebiet (Einzugsgebiet des Indus)	27
2.) Nord-Ost-Gebiet (Einzugsgebiet des Amudarja)	32
3.) West-Gebiet (Gebiet mit im Unterlauf versiegenden Flußläufen)	36
a) Nordzone (ehemalige Amudarja-Zuflüsse)	36
b) Westzone (Murghab und Herirud)	36
c) Südzone (Hilmend, Hamun usw.)	40
E. <u>Wassernutzung in geschichtlicher Entwicklung bis heute</u>	
1.) Nutzung zur Bewässerung und als Trinkwasser für Mensch und Tier	45
a) Nutzung des fließenden Wassers (Flußläufe und Seen)	45
b) Nutzung unterirdischer Wasservorräte	64
c) Nutzung des Niederschlags-Wassers	66
2.) Nutzung zur Energiegewinnung, für Transport und Verkehr, Fischerei und andere Zwecke	68
F. <u>Beurteilung der auf Maßnahmen zur erweiterten Wassernutzung beruhenden Ergebnisse und Folgen in ihren Zusammenhängen</u>	87
G. <u>Möglichkeiten neuer und weiterentwickelter Wassernutzungen und hierzu erforderliche Maßnahmen</u>	95
H. <u>Zusammenfassung</u>	106
I. <u>Literatur</u>	108
Anhang: Abbildungen und graphische Darstellungen	116

Einführung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen die in Afghanistan bestehenden, vornehmlich die bisher an den Gewässern erstellten Anlagen zur Wassernutzung, vor allem die Stauanlagen und Speicher zur Bewässerung, Trinkwasserversorgung, Energiegewinnung, zum Hochwasserschutz usw., einer näheren Betrachtung unterzogen werden.⁺) Die über den gegenwärtigen Ausbau hinausgehenden Möglichkeiten sollen dabei vor allem im Hinblick auf ihre Auswirkungen zur wirtschaftlichen Verbesserung der Lebensweise der afghanischen Bevölkerung betrachtet werden.

Wenn in der vorliegenden Arbeit von Wassernutzung gesprochen ist, so umfaßt eine derartige Nutzung sämtliche zur Verfügung stehenden Möglichkeiten des Heranziehens von Wasser. Hierzu gehören u. a. auch Maßnahmen, um die Niederschläge, also vor allem das Regenwasser, zu nutzen wie auch in geeigneter Weise auf das Grundwasser in irgendeiner Form zurückzugreifen. Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht natürlich die Ausnutzung des Wassers vorhandener Flüsse und kleinerer Wasserläufe, die meist stärker als andere Nutzungen in Erscheinung treten, und deren Auswirkungen vor allem auch schon als landschaftsverändernder Faktor in erhöhtem Maße sichtbar werden.

Zu welchen Zwecken und auf welche Weise das in irgendeiner Form zur Verfügung stehende Wasser auch immer genutzt wird, stets wird in den ariden und semiariden Gebieten Af-

⁺) Die Arbeit kam dadurch zustande, daß ich mich seit längerer Zeit mit wasserwirtschaftlichen Problemen in ariden Ländern befaßte und im Rahmen meiner Berufstätigkeit Fragen der Wasserkraftausnutzung zu behandeln habe. Leider hatte ich bisher keine Gelegenheit, Afghanistan mit eigenen Augen zu sehen, aber durch engen Kontakt mit den in Afghanistan tätigen Herren der Wasserkraftabteilung der Siemens-Schuckertwerke, durch die mir viele Unterlagen und Informationen zugänglich wurden, und von denen ich in Aussprachen und Diskussionen fruchtbare Anregungen erhielt, ist es mir gelungen, so tief in die Probleme des Landes einzudringen, daß ich auf Grund des dabei gewonnenen Bildes eine gewisse Berechtigung zu haben glaube, die afghanischen Verhältnisse auf dem Gebiete der Wassernutzung beurteilen zu können. Auch von der deutschen Wasserkraftsgruppe in Afghanistan hatte ich wichtige Daten und Hinweise sowie nützliches Zahlenmaterial erhalten.

ghanistans die Bewässerung im Vordergrund stehen. Der Begriff der direkten oder mittelbaren künstlichen Bewässerung erstreckt sich vornehmlich auf die Berieselung oder anderweitige Befeuchtung von Ackerflächen, Gärten und Wiesen, sowie auf linien- und punktförmige Wasserzufuhr neben flächenhafter Bewässerung. Daneben könnte aber auch in gewissem Sinn die künstliche Zuführung von Wasser zum Tränken des auf größeren trockenen Flächen weidenden Viehs als unter diesen Begriff fallend erachtet werden. Diese Auffassung wurde früher vielfach im Zusammenhang mit Betrachtungen über die Voraussetzungen für eine großräumige Weidewirtschaft in ariden Gebieten vertreten. Auch heute noch schließt man zuweilen die Sicherstellung von Viehtränken in den Begriff allgemeiner Bewässerungsmaßnahmen ein, wie z.B. in Abhandlungen über Bewässerungsprobleme im inneren Australien [K.FRENZEL 1957, S.10]. Demgegenüber wird der Begriff "Irrigation" z.B. von J.HUMLUM [1950, S.177] wesentlich strenger formuliert und auf Maßnahmen des Menschen zum Anreichern, Vermehren und Speichern der der Vegetation zugute kommenden Bodenfeuchtigkeit eingeengt. Auf Grund dieser Definition wären also z.B. natürliche, d.h. nicht von Menschenhand geschaffene Aufstauungen ebenso wie andererseits auch Viehtränken eindeutig aus dem Irrigationsbegriff auszuschließen, ebenso zum Teil Maßnahmen zum Auffangen und Speichern des Regenwassers in Ackerfurchen und Vertiefungen usw., vor allem in Gräben an Hängen. Nicht immer können nämlich mit notwendiger Eindeutigkeit Bestrebungen als Bewässerung angesprochen werden, bei denen es darum geht, ein unerwünscht rasches und nutzloses Abfließen der Niederschlags-Wassermengen zu verhindern. Behinderung des Abflusses im Sinne natürlicher Entwässerung ist zwar vielfach, aber nicht immer gleichbedeutend mit Bewässerung. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit stellen solche Maßnahmen aber - auch wenn sie nicht eindeutig unter den Begriff der Irrigation fallen - wohl durchaus eine Art von Wassernutzung dar, die nicht unbeachtet bleiben darf.

Geofaktoren

Afghanistan, ein Hochland ohne Tiefebene, das gegen die im Süden und Osten angrenzenden Tiefländer durch zerklüftete Randgebirge abgeschlossen wird, ist in seinem Innern durch weitere, das Hochland überragende Gebirge in einzelne Hochbecken gekammert. Die dadurch hervorgerufene Differenzierung des Klimas ist in der Dissertation eingehend behandelt. Zur allgemeineren Charakterisierung der Klimaverhältnisse des Landes mögen folgende Angaben genügen:

Die hohen Randgebirge tragen wesentlich dazu bei, das Binnenland gegen klimatische Einflüsse des Meeres abzusichern, sodaß das Land, vor allem die tieferen Becken, nur geringe Niederschläge erhalten. Haupt-Niederschlagszeiten sind Winter und Frühjahr, nur zuweilen machen sich episodisch in das Landesinnere eindringende Monsunausläufer im Sommer bemerkbar. Die zum subtropischen Klimatyp gehörende Niederschlagsvariabilität tritt in diesem Hochland mit seinen schroffen und mitunter plötzlichen Temperaturoegensätzen besonders stark in Erscheinung. Die sommerliche Hitze und Trockenheit im Westen und Südwesten steht zu einem wesentlichen Teil mit dem von Norden eindringenden "Wind der 120 Tage" in Zusammenhang.

Das Vorherrschen der Niederschläge im Winter und Frühling und andererseits die Aridität im Sommer und Herbst haben eine mit den Jahreszeiten stark wechselnde Wasserführung der aus den zentralen Gebieten stammenden Flußläufe zur Folge, wobei die sich in höheren Lagen bis in den Sommer dehnende Schneeschmelze für einige Flüsse noch in der ersten Sommerhälfte eine nennenswerte Abflußspende bewirkt, soweit ihr Einzugsgebiet größeren Anteil an hoch gelegenen Bergländern hat. Die hohe Niederschlagsvariabilität verursacht aber darüber hinaus erhebliche unregelmäßige Schwankungen der Wasserführung, die die Nutzungsmöglichkeiten des Wasserdargebotes der Flüsse stark einengen.

Möglichkeiten und Maßnahmen zur erweiterten Wassernutzung

Von den verschiedenen Arten der Wassernutzung vorhandener Wasservorräte für unterschiedliche Zwecke dominiert als wichtigste Nutzung die Bewässerung von Anbauflächen mit Oberflächenwasser und aus unterirdischen Wasservorkommen ("Karise", Brunnen). Alle anderen Nutzungsarten, abgesehen von der elektrischen Energiegewinnung, treten demgegenüber zurück, und Kraftwerke werden zunehmend im Zusammenhang mit Bewässerungsanlagen erstellt.

Bei der Planung neu zu schaffender Bewässerungsanlagen kann nun aber nicht ein einheitliches System entwickelt und generell eingesetzt werden. In Afghanistan müssen, wie dies zum Teil schon geschehen ist, für die einzelnen Gebiete und für die verschiedenen Flüsse unterschiedlichen Abflußregimes gesonderte Projekte ausgearbeitet werden. Bei den kleineren Flußläufen in den östlichen Landesteilen mit ihren Bergländern und Hochgebirgsregionen, in denen die Flüsse sich in stetem Wechsel einschneiden und weite Talbecken durchlaufen, wo eine an die Winter- und Frühjahrs-Niederschlagszeit anschließende, auf später Schneeschmelze in großen Höhen beruhende ausreichende Wasserführung noch im Sommer herrscht, genügen vielfach bereits verhältnismäßig kleine Stauanlagen ohne nennenswerte Speicherung. In den Westgebieten mit ihren Wüsten und Steppen im Vorland der Berge nimmt dagegen schon bald nach beendeter Niederschlagsperiode die Wasserführung stark ab und viele Flüsse versiegen ganz. Hier muß dann eine Bewässerungswirtschaft, die überdies durch hohe Verdunstung bei Hitze und Wind erschwert ist, Grundwasservorräte nutzen; der Wunsch intensiver Flußwassernutzung erfordert die Errichtung großer Speicherbecken. Der Bau der großen Staudämme am Hilmand und Arghändab stellt einen Versuch in dieser Richtung dar.

Bei den Bewässerungsprojekten in Afghanistan muß meist noch das Problem beachtet werden, der beträchtlichen Gesteins-, Sand- und Schlammführung der Flüsse Herr zu werden. Solange die Anwendung von wirksamen Gegenmaßnahmen gegen die übermäßige Schuttführung noch unterbleibt, ist eine intensive Ausnutzung der Flüsse für einen größeren Zeitraum

noch nicht möglich. In früheren Zeiten hat man in sinnvoller Weise massive Flußeinbauten vermieden und von Fall zu Fall bewegliche Wehre und entfernbare Sperren in den in dauernder Bewegung befindlichen Flußbetten errichtet. Den modernen Stauhaltungen mit festen Bauwerken droht ständig die Gefahr des Verlandens.

Das Absetzen der feineren Bestandteile kann durch geeignete Maßnahmen, insbesondere durch Aufrechterhalten einer dauernden strömenden Wasserbewegung, in Grenzen gehalten werden. Nicht durch Spülen sind demgegenüber aber Ablagerungen von Geschiebe und Geröll zu entfernen [HARTUNG 1959, S.6], deren Hineingelangen in den Staauraum also mit allen Mitteln verhindert werden muß. Ehe mit dem Bau großer Stauhaltungen begonnen wird, sollte man demnach zuvor an sämtlichen Zuflüssen von ihren Quellen an Maßnahmen in diesem Sinne anwenden. Nicht nur Wildbachverbauung und Flußkorrektur, sondern vor allem Bepflanzung der Hänge durch Aufforsten oder Bilden einer Kleinvegetationsdecke ist dringend geboten. Ob dabei das Aufforsten sich auf Niederschlags- und Abflußmenge steigernd oder nach neueren Auffassungen [RUTTER und MANZ 1960, S.248(124)] zumindest anfangs vermindernd auswirkt, ist von untergeordneter Bedeutung, wichtig ist der Schutz des Erdbodens vor dem Aufprall der Regentropfen und dem abspülenden Einfluß darüber hinwegfließenden Wassers.

Weitere Maßnahmen zur Verringerung des Entstehens von Geschiebe, Sand und Schlamm bestehen im Umbrechen der Hänge im Sinne einer Furchenbildung oder Terrassierung, wie dies im Großen in den Lößgebieten Chinas begonnen wurde. Dort wurde neben einer riesigen Aufforstung am Oberlauf des Hwang-ho eine umfangreiche Stufung der Hänge und Auflösung der Erdoberfläche unter Bildung einer sog. "Fischschuppen"-Struktur für notwendig erachtet [E.SCHUMACHER 1959, S.820 und H.LUNG 1959, S.11]. So könnten auch in Afghanistan derartige Mittel gleichzeitig zur Verringerung der Geschiebe- und Schwebführung der Flüsse beitragen und andererseits neue Anbauflächen erschließen, die überwiegend von Niederschlägen gespeist werden.

Gleichzeitig mit dem Beginn solcher Maßnahmen könnten aber bereits in den Gebirgstälern Ausweitungen der bisher vorhandenen Bewässerungssysteme vorgenommen werden. Wenn

man zunächst alle Projekte am Unterlauf der Flüsse und in ihren Binnendeltas zurückstellt, könnte man für die Erweiterung der Anlagen in den Gebirgstälern und Beckenlandschaften innerhalb des Gebirges den erforderlichen Aufwand bereitstellen.

Zur Ausweitung der Bewässerungsgebiete in den Gebirgen ließe sich zusätzlich zum Wasser der Flußläufe auf unterirdische Wasservorkommen zurückgreifen, abgesehen von den bereits geschilderten Möglichkeiten der Wasserspeicherung von Niederschlagswasser in entsprechend angelegten Furchen. In Ausnutzung unterirdischen Wassers könnte man noch mehr Karise und Brunnen anlegen, bei denen notfalls auch Pumpstationen errichtet werden müßten, die, wie z.B. die Pumpshemes im Sudan zeigen, durchaus wirtschaftlich arbeiten.

In den Senken und am Rande des Gebirges wären auf größeren Verebnungen geringen Gefälles neue Bewässerungssysteme in Betracht zu ziehen. Solche Bewässerungen setzen größere Stau- und Speichereinrichtungen der Flußläufe voraus, die aber wiederum erst von einer Zeit an sinnvoll sind, wenn es gelungen ist, das Problem der Schweb- und Geschiebeführung befriedigend zu lösen.

Innerhalb der Bewässerungsanlagen am Gebirgsrand, wie beispielsweise im Gebiet von Girischk und Kandahar, könnten als Gegenmaßnahme gegen die Gefahr einer Versalzung zusätzliche Wassermengen aus den Grundwasservorräten auf die Ländereien gebracht werden, sodaß der Abfluß verstärkt wird. Hier müßten Pumpwerke angelegt werden, für die aber dann die Stromversorgung ohne weiteres durch das Vorhandensein naher elektrischer Kraftwerke sichergestellt ist. Gleiche Maßnahmen lassen sich auch in den Binnendeltas anwenden. Hier kann sich überall Afghanistan des Vorteiles bedienen, daß das Grundwasser - z.B. im Gegensatz zum salzhaltigen Grundwasser in Mesopotamien - eine außerordentlich geringe Salinität aufweist. Gefahren einer Versalzung des Grundwassers könnten allenfalls in den Binnendeltas selbst entstehen, die aber in absehbarer Zeit noch nicht zu erwarten sind. Bis dahin könnten aber längst Abhilfemaßnahmen wirksam gemacht werden. So lassen sich z.B. durch Anlage von Impfbrunnen Süßwassersperrn gegen die Versalzung anlegen

[W.WIEDERHOLD 1959(Umschau),S.698].

An den Gebirgsrändern und außerhalb der Gebirge, hauptsächlich im Bereich des Windes der 120 Tage, müßte über das an sich überall gebotene Haushalten und über den sparsamen Umgang des zur Verfügung stehenden Wassers hinaus noch versucht werden, Verdunstungsverluste wirksam zu verringern (an Stelle offener Gräben überdeckte Kanäle und Rohrleitungen, Anwendung der z.B. in Australien gebräuchlichen ober- und unterirdisch nach Belieben verlegbaren Bewässerungsrohre mit großflächigem Wasseraustritt). Bei Vorhandensein von möglicherweise nur knapp ausreichenden Wasservorräten könnten diese vielleicht günstiger zur Verbesserung der Bodenausnutzung für Weidewirtschaft herangezogen werden, um dann an die bewässerten Anbauflächen Weideländer anzuschließen oder Viehweiden zwischenzuschalten.

In Afghanistan kann wie in anderen Entwicklungsländern eine Verbesserung und Erweiterung der Wasserwirtschaft größeren Ausmaßes nur dadurch entstehen, daß von einer zentralen, staatlich gelenkten Stelle aus systematische Arbeiten geleistet werden. Die planvolle Nutzung des Wassers muß mit den Ordnungsgedanken, die man im Raum verwirklichen will, in Einklang gebracht werden. Hierbei muß aber noch dem Faktor, der durch die Eigenschaften der Bevölkerung selbst bedingt ist, erhebliche Bedeutung beigemessen werden. Da in Afghanistan keine einheitliche Bevölkerungsschicht mit ausreichender Anzahl von Menschen vorhanden ist, die sich ohne Schwierigkeiten für eine planmäßige Bewässerungs-Landwirtschaft einsetzen ließe, müßte versucht werden, am Hilmened Nomaden in die Bewässerungskulturen einzusetzen. Bei weiterer Vergrößerung der Bewässerungsländer wird sich der Menschenmangel zunehmend als untragbar erweisen. Selbst im Sudan mit seinem hohen Geburtenüberschuß ist innerhalb der Baumwollanbaugebiete die Arbeitskraft knapp, sodaß vielfach von den oberen Gebieten des Landes her Arbeitskräfte als Saisonarbeiter die Baumwoll-Ernte sicherstellen. Derartige Aufgaben sind in Afghanistan noch zu lösen, wenn auch schon in geringem Umfang Saisonarbeiter für die Ernte, die sogenannten Hesarehs, existieren, die für diese Zeit ihre Bergdörfer verlassen [L.FISCHER 1954 B,S.215]. Ganz allgemein werden aber immer

Schwierigkeiten zu erwarten sein, wenn man die Eigenarten der Bevölkerung nicht ausreichend in Rechnung zieht, und zwar einerseits ihre Resignation, Lethargie und Passivität, andererseits aber eine durch politische und soziale Verhältnisse beeinflussbare Aktivität, die möglicherweise andere Ziele verfolgt, als die Planung beabsichtigt.

Für Maßnahmen zur Verminderung der Denudationswirkungen im Gebirge und Versteppungserscheinungen durch Windeinwirkungen im Vorland fehlt im Nomadentum oder Halbnomadentum aufgewachsenen Menschen, die keinerlei Beziehungen zu Baum und Wald besitzen, das Verständnis. Alle fremden Hilfeleistungen zur Vermehrung und Qualitätssteigerung der landwirtschaftlichen Produktion müssen also mit einer sorgfältigen und verständnisvollen Schulung und Anleitung der Bevölkerung verknüpft werden, die die Eigenschaften der Menschen berücksichtigt.

Literatur

- BABA, Ali Afghanistan. Wirtschaftsgeographische Grundlagen - Landwirtschaft. Übersee-Rdschau (Hamburg), 1950, Heft 1, S.19-21
- BACH, Karl Bauarbeiten in Afghanistan. Die Bauwirtschaft 1955, H.28 u.29, S.764 u.793
- BAUMANN, P. Süßwassersperre gegen das Eindringen von Meerwasser in ein Grundwasserbecken. Schweizerische Bauzeitung 76, Heft 37, 1958, S.535-540
- BIRKELAND, H.W. Helmand River Project. Indian Journal of Power u. River Valley Development, Vol.V, No 2, 1955 (Bericht in "Water Power", 1955, S.394-395)
- DEHMEL, R. Neue Stauseen in Afghanistan. Geogr.Rdschau 1953, S.116
- DENECKE, Karl Flüsse und Wasserwirtschaft, Wasserbiologie und Wasserkrankheiten in Mesopotamien. Veröff.Geogr.Inst.d.Univ.Münster 1958
- EGGELSMANN, R. Zur Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Bodenfeuchte und oberflächennahem Grundwasser. Die Wasserwirtschaft (Stgt) 47, 1957, S.283-288
- FIELD, Nei/C. The Amu Daria, a study in resource Geography. The Geographical Review, Okt.1954, S.528-542, New York 1954
- FISCHER, Ludolph Afghanistan. Kreuzweg Mittelasien. Naturwissenschaftliche Rundschau 6, 1954A, S.384-389 und 414-418
- FISCHER, Ludolph Zur Landes- und Volkskunde von Afghanistan. Mitt.Inst.f.Auslandsbez.1954B, S.211-216
- FISCHER, Ludolph Balneotherapie und hydrologische Forschung in Afghanistan. Deutsche medizinische Wochenschrift (Stuttgart) Jg.78, 1954C, S.509-512
- FISCHER, Ludolph und HAUSER, G. Untersuchungen über die Mineralquellen Afghanistans. Archiv f.physikalische Therapie (Leipzig) G, 1954D, H.4

- FRANK, Josef Wasserkraftbauten in Afghanistan.
Siemens-Zeitschrift 27,1953,S.406-416
- FRENZEL, K. Über das Murray-Tal. Die Erde 1956,S.1-15
- FRENZEL, K. Künstliche Bewässerung in Australien.
Bremen 1957
- FRIEDRICH, W. Zur Methode der Ermittlung der Gebiets-
verdunstung. Die Wasserwirtschaft(Stutt-
gart)47,1957,S.123-125
- FURON, Raymond L'Afghanistan. Paris 1924
- FURON, Raymond Geologie du Plateau Iranien. Mém.Museum
Nat.d'Hist.Nat.T.VII Paris 1941,S.177-414
- FURON, Raymond L'Iran, Perse et Afghanistan. Paris 1951
- GABRIEL, A. Aus den Einsamkeiten Irans. Dritte For-
schungsfahrt durch die Wüste Lut und
Persisch-Balocistan mit einer Reise durch
Süd-Afghanistan. Stuttgart 1939
- GEORGE, Pierre U.R.S.S. Haute-Asie-Iran. Paris 1947
- GRUNER, E. Internationale Kommission für Bewässerung
und Entwässerung (ICID). Schweizerische
Bauzeitg.75,Nr.41,1957,S.653-654
- HAHN, Helmut Geographische Forschungen in Afghanistan.
Gedanken zu J.HUMLUMS "Géographie de
l'Afghanistan". Erdkunde 1960,S.242-244
- HANKE, Gerhard Wasserkraftbauten fördern Industrie und
Wirtschaft in Afghanistan. Mitt.Inst.
f.Auslandsbez.Stuttgart 1954,S.238-240
- HARTUNG, Fritz Ursache und Verhütung der Stauroaumverlandung
bei Talsperren. Die Wasserwirtschaft(Stutt-
gart)49,Heft 1,1959,S.3-13
- HAUDE , Waldemar Die Verteilung der potentiellen Verdunstung
in Ägypten. Erdkunde 1959,S.214-224
- HAYDEN, H.H. The geology of Northern Afghanistan.
Memoirs of the Geol.Survey of India 39,1911
- HERBORDT, Oskar Eine Reise nach Dār-i-Nur im Nordosten
Afghanistans. Pet.Mitt.1926,S.206-208
- HERBORDT, Oskar Reisebeobachtungen am Nordhang des
Safidkuh-Gebirges in Ostafghanistan.
Pet.Mitt.1930,S.134-136

- HERBORDT, Oskar Geographisch-Geologisches aus dem Hindu-
kuschrandgebiet in Afghanistan.
Pet.Mitt.1931,S.289-292
- HIEHLE, Kurt Die Bewässerung des Sudans. Betrachtungen
über die Gewinnung neuen Lebensraumes
in Afrika. Pet.Mitt.1953,S.268-273
- HIEHLE, Kurt Bewässerung und Wasserkraftgewinnung in
Australien. Umschau 58,Heft 16,1958,
S.494-498
- HOFFMANN, Wolfgang Aufbau einer Wasserwirtschaftsbehörde in
Afghanistan. GWF(Wasser)99,Heft 48⁺,1958,
S.1232-1235(636-639)
- HUMLUM, Johannes Kushk-i-Nakhud. Karte der Oase bei Pirzada
in Afghanistan 1:2100. Geogr.Institut d.
Universität Aarhus 1949
- HUMLUM, Johannes Kunstvandig i USA.
Kulturgeografi 12,Aarhus 1950,S.117-186
- HUMLUM, Johannes L'agriculture per irrigation en Afghanistan.
Comptes rendus du XVI Congres International
de Geographie III,S.318-328,Lissabon 1951
- HUMLUM, Johannes La géographie de L'Afghanistan, Etude d'un
pays aride. Kopenhagen,Oslo,Helsinki 1959
- HURST, H.E. The Nile. London 1952
- HURST, H.E. The Nile, a general account of the river
and the utilization of its waters.
London 1957
- IVEN, Hans-Eberhard Das Klima von Kabul. Beiheft 5 zur geogr.
Wochenschrift,Breslau 1933
- IVEN, Hans-Eberhard Vom Pändschir zum blauen Lapisberg von
Sseri-Ssang (Afghanistan). Geogr.Wochen-
schrift(Breslau)1934,S.273-280
- IVEN, Walter Vom Pändschir zum Pändsch.
Bericht über eine Forschungsreise im Hindu-
kusch und in Nord-Afghanistan.
Pet.Mitt.1935,S.113-117 u.157-161
- KRAUSE, W.W. Die Wirtschaftslage Afghanistans.
Übersee-Rundschau(Hamburg)1956,S.24-27
- + GWF: Zeitschrift "Das Gas- und Wasserfach", Teil Wasser -
Abwasser, München

- LAUER, Wilhelm Klimadiagramme, Gedanken und Bemerkungen
über die Verwendung von Klimadiagrammen
für die Typisierung und den Vergleich
von Klimaten. Erdkunde 1960, S.232-242
- LUNG, Huang Der Gelbe Fluß wird bezwungen.
Übersee-Rdschau(Hambg)1959,1,S.11-13
- MACHATSCHEK, Fritz
Landeskunde von Russisch Turkestan.
Stuttgart 1921
- MERZBACHER, G. Afghanistan. Geogr.Ztschr.1925, S.289-293
- NEUBAUER, H.F. Beobachtungen über die Verdunstungsgröße
in Afghanistan. Wetter und Leben 1952,
Nr.12, S.18
- NEWHOUSE, F. Irrigation in Egypt and the Sudan. The
Tigris and Euphrates Basin, India and
Pakistan. London (Longmans Green&Co)1950
- NIEDERMAYER, Oskar v.
Die Binnenbecken des Iranischen Hochlandes.
Diss.München 1920
- NIEDERMAYER, Oskar v. (und DIEZ, E.)
Afghanistan. Leipzig 1924
- NIEDERMAYER, Oskar v.
Persien und Afghanistan. Handbuch d.geogr.
Wiss.Vorder-u.Südasiens, Potsdam 1937,
S.63-125
- NIEDERMAYER, Richard
Das afghanische Bewässerungswesen.
Der Kulturtechniker (Berlin-Breslau)32,1929,
S.43-77
- NÖLLE, W. Der alte Orient und Indien zwischen Wasser
und Abwasser. GWF(Wasser)1955, S.172-175
(S.76-79)
- NÖLLE, W. Choresm, ein Land uralten Wasserbaues.
GWF(Wasser)1958, S.414-417(202-205)
- POIRÉE, M. u. OLLIER, Ch.
Irrigation. Paris 1957
- PRESS, Heinrich
Stauanlagen und Wasserkraftwerke
I: Talsperren, Berlin 1953
II: Wehre, Berlin 1954
III: Wasserkraftwerke, Berlin 1954
- PRITCHARD, W. Dams Affect Water Properties.
"Electrical World"(USA)1958, S.49-50

- RATHJENS, Carl Der afghanische Hindukusch.
Jb.deutsch.Alp.Verein 1955,S.116-122
- RATHJENS, Carl Afghanistan in der jüngeren Entwicklung
des Orients. Tagungsbericht u.wiss.Abhdlgn.
Dtscher Geogr.Tag Hamburg 1955
- RATHJENS, Carl Das Hilmend-Projekt. Pet.Mitt.1956,S.213
- RATHJENS, Carl Der Wirtschaftsaufbau in Afghanistan und
seine Grundlagen. Umschau 1956,S.330-333
- RATHJENS, Carl Die Staats- und Wirtschaftsstruktur
Afghanistans. Geogr.Taschenbuch 1956/7,
S.382-392
- RATHJENS, Carl Afghanistan, ein Land junger Wirtschafts-
entwicklung. Geographische Rdschau 1957,S.97
- RATHJENS, Carl Mediterrane Beziehungen und Züge in der
Landschaft Afghanistans. Die Erde 1958,
S.257-266
- RUTTER, A.I. und MANZ
Die Wirkungen der Aufforstung auf Nieder-
schlags- und Abflusmengen.
GWf(Wasser)101,10,1960,S.248-249(124-125)
- SCHAMP, Heinz Der Nil und seine wasserwirtschaftlichen
Probleme.Geogr.Rdschau 1959,S.465-472
- SCHEIBE, Arnold, u.a.
Deutsche im Hindukusch. Bericht der deut-
schen Hindukusch-Expedition 1935 der deut-
schen Forschungsgemeinschaft. Berlin 1937
- SCHEIBE, Arnold Die Landbauverhältnisse im Nuristan.
Aus "Deutsche im Hindukusch",Berlin 1937,
S.98-140
- SCHEIBE, Arnold Die Hindukusch-Expedition 1935.
Mitt.Inst.f.Auslandsbez.1954,S.231-233
- SCHROEDER, G. Landwirtschaftlicher Wasserbau.
Berlin,Göttingen,Heidelberg 1958
- SCHUMACHER, Ernst
China zwischen gestern und morgen.
GWf(Wasser)100,32,1959,S.820-821(408-409)
- SCHUSTER, Karl The Sarobi Hydro-Electric Power Plant on
und WAGNER, Karl the River Kabul in Afghanistan. German
Constructional Engineering for Export 1957,
H.6,S.331
- SIERP, Friedrich "Die Sauerstoffaufnahme in natürlichen
Flußläufen" und "Belüftung von Flußwasser
durch Kraftturbinen". GWf(Wasser)100,1959,
S.1200(612)

- STENZ, Edward On evaporation capacity in Kabul.
Afghan.Meteorl.Serv.publ.Nr.2,Kabul 1941
- STENZ, Edward Système hydrographique et débits des
rivières de l'Afghanistan. Afghan.Meteorl.
Service, Publ.Nr.3-6,Kabul 1942
- STENZ, Edward The climate of Afghanistan, its aridity,
dryness and divisions. Polish Inst.of
Arts and Sc.in America, New York 1946
- STENZ, Edward Sulla definizione di clima arido.
Geof.Pura e Applic.Vol.X,1947
- STENZ, Edward Le climat de Caboul. Afghanistan 2-3,12-19,
Kabul 1948
- STENZ, Edward Water resources in Afghanistan.
Meteorologiczny i Hydrologiczny,Warschau
1949A,S.20-41
- STENZ, Edward The Problem of Arid Climates from the
Standpoint of Evaporation. Studia Soc.Sc.
Torunensis,sect.A,Vol.I,Nr.7.1949B
- STENZ, Edward Precipitation, evaporation and aridity
in Afghanistan. Acta Geophysica Polonica,
Vol.V,Nr.4,S.245-266 Warschau 1957
- STRATIL-SAUER, Gustav
Geographische Forschungen in Ostpersien.
I. Die ostpersische Meridionalstraße.
Abh.Geogr.Ges.Wien 1953
- STRATIL-SAUER, Gustav
Geographische Forschungen in Ostpersien.
II. Routen durch die Wüste Lut und ihre
Randgebiete. Abh.Geogr.Ges.Wien 1956
- TATE,G.P. The Frontiers of Baluchistan. London 1909
- TATE, G.P. Seistan, a Memoir on the history, topo-
graphy, ruins and people of the country.
Calcutta 1910-1912
- THORPE, E.W.R. Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte in
den Snowy-Mountains. Die Erde 1955,
S.301-309
- TICHY, H. Afghanistan, das Tor nach Indien.
Leipzig(Goldmann)1940
- TODD, Ph.D.K. Ground Water Hydrology. New York 1959
- TÖLKE, F. Talsperren und Stauanlagen im Völkerle-
ben. Universitas 11,Heft 12,1956,
S.1287-1293

- TRINKLER, Emil Bericht über die wissenschaftlichen
Ergebnisse meiner Reise in Afghanistan.
Mitt.d.G.Ges.München 17,1924,S.275ff.
- TRINKLER, Emil Aus dem westlichen Teil des afghanischen
Hindukusch. Pet.Mitt.1925,S.117ff.
- TRINKLER, Emil Die Geologisch-morphologische Entwicklungs-
geschichte des südwestlichen Zentralasiens.
Pet.Mitt.1926,S.49-52
- TRINKLER, Emil Afghanistan, eine landeskundliche Studie.
Pet.Mitt.Erg.Heft 196,1928
- TRINKLER, Emil Bericht über die geographischen Ergebnisse
meiner Expedition nach Zentralasien 1927-1928.
Deutscher Geographentag, Magdeburg 1929;
Breslau 1930, S.71-83
- TUDOR, R.A. Report on development of Helmand Valley.
Tudor Engineering Company, Washington DC 1956
- VOIGT, Martin Kafiristan, Versuch einer Landeskunde.
(Diss.Halle-Wittenberg 1933). Beiheft 2
z.Geographischen Wochenschrift, Breslau 1933
- VOLK, O.H. Klima- und Vegetationsverhältnisse in
Afghanistan. Vegetatio (Festschr.Braun-Blan-
quet) Acta Geobotan.5/6,S.422-433, den Haag
1954A
- VOLK, O.H. Landwirtschaftliche Probleme des Landes
Afghanistan. Mitt.Inst.f.Auslandsbez.Stutt-
gart 1954B, Heft 9/10, S.233-236
- WALTER, Heinrich Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung
der Klimaverhältnisse für ökologische, vege-
tationskundliche und landwirtschaftliche
Zwecke. Ber.d.deutschen botanischen Gesell-
schaft 1955, S.331-344
- WIEDERHOLD, W. Süßwassersperre gegen das Eindringen von
Meerwasser in ein Grundwasserbecken.
GWF(Wasser)100, Heft 12, 1959, S.290-291
(142-143) und Umschau 1959, S.698
- WILBRANDT, Hans Entwicklungsfragen des Agrarlandes
Afghanistan. Übersee-Rundschau 11, Heft 8,
1959, S.11-13
- WUNDT, Walter Der sommerliche Wasserreichtum der Alpen-
flüsse. Pet.Mitt.91/1945, S.10ff.
- WUNDT, Walter Gewässerkunde. Berlin, Gött., Hdlbg. 1953

- WUNDT, Walter Die durchschnittliche Wasserführung der mitteleuropäischen Flüsse in Bandbreiten. GWF(Wasser)99/1958, S.126-128(54-56)
- WUNDT, Walter Die mittleren Abflußhöhen und Abflußspenden des Winters, des Sommers und des Jahres in der Bundesrepublik Deutschland. Forschgn.z.Dtsch.Landeskunde, Bd.105, Teil III, 1958B, S.12-19
- WUNDT, Walter Der Hochwasserabfluß in Deutschland. GWF(Wasser)100, 1959, S.807-814
- WUNDT, Walter Niedrigabfluß und Wasserversorgung in Deutschland. GWF(Wasser)101, 1960, S.701-709 (371-373)

- - -

FAO-Report No 862⁺
The improvement of irrigation, Rom 1958

Versuche mit einem die Verdunstung hemmenden Chemical in einem afrikanischen Stau-becken. (Ber.d.Ostafrikan.Meteorlog.Depart-ment). GWF(Wasser)1958, S.39(15)

Bewässerung der Kara-Kum-Wüste in Turk-menistan. GWF(Wasser)1958, S.41(17)

Film gegen Wasserverdunstung.
GWF(Wasser)1958, S.1183(611)

+ FAO = Food and Agriculture Organization (Unterabteilung der UNO)

Lebenslauf

Ich, Heinrich Schuckmann, bin am 8.5.1911 in Frankfurt/Main als Sohn des Studienrates Otto Schuckmann und seiner Ehefrau Julie geb. Metzler, geboren. Nach Ablegen der Reifeprüfung am Lessing-Gymnasium zu Frankfurt/M. Ostern 1929 widmete ich mich dem naturwissenschaftlichen Studium, insbesondere Geographie, Physik und Geologie, an der Universität Frankfurt/M. Durch den plötzlichen Tod meiner Mutter im Jahre 1935 - mein Vater war 1914 im ersten Weltkrieg gefallen - mußte ich mein Studium abbrechen, um meinen Lebensunterhalt zu verdienen. Auf Grund meiner durch das Physik-Studium erworbenen Kenntnisse fand ich eine Tätigkeit in der Elektroindustrie, die ich - nur durch Kriegsdienst und Internierung unterbrochen - seither innehabe. Aus meiner am 15.4.1948 geschlossenen Ehe sind zwei Kinder hervorgegangen. Im Sommersemester 1958 habe ich das Studium wieder aufgenommen und an der Universität Erlangen Geographie, Geologie und Mineralogie studiert.

